

**DE RATIONE
QUA FERRUM MUTETUR IN CORPORE.**

DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

**UNIVERSITATE LITTERARUM CAESAREA
DORPATENSI**

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINAE

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

Augustus Mayer

ERSTONES.



DORPATI LIVONORUM.

TYPIS HENRICI LAAKMANI

MDCCL.

Imprimatur

hæc dissertatio ea conditione, ut, simulac typis fuerit excusa,
quinque ejus exempla tradantur collegio ad libros explorandos
constituto.

Dorpati Livon. die XVII. mens. Februarii a. 1850.

Dr. Bidder.

(L. S.)

ord. med. h. t. Decanus.

> PATRI OPTIMO <

FILII S.

D 17522

Quaeris cujusvis medicamenti sit vis atque effectus in corpore aegrotanti, ut plane pernoscat, hoc demum est, quod ars pharmacologica studeat attingere. Cui proposito propius acceditur observationibus, quae de remediorum efficacitate in aegrotis instituuntur, at haec minoris fiant necesse est, dum certa nobis absit scientia effectuum physiologicorum. Licet enim medici interdum cogantur ad ea refugere, quae in aegrotis observaverint, quum quidem non omnes perspicere queant effectus in corpore sano, nihilominus tamen nisi institutis disquisitionibus physiologicis fieri non potest, ut ea vis, quam medicamenta exercent ad corpus aegrotantium, omnino explorata habeatur. Qua in re permulta quidem suscepta sunt experimenta, sed quae plurima ad toxicologiam pertinent. Haec experimenta etsi grate et libenter accepta sunt, quum ipsis factis nitantur, attamen de effectu remediorum, quae dosibus medicatis praebentur, parum nobis luminis afferunt. De hoc effectu qui instituerunt observationes, si parum sane respexerint, medicamenta

plurima plus minusve immutari, priusquam vim exer-
ceant. *Quodsi quaerendum sit, quanam in organismo
mutationes medicamentis excitentur, haec imprimis qua-
estio exequiatur necesse est, quomodo illa immutentur,
priusquam efficacia eadant.* Recentiore aetate viri
doctissimi magnopere enisi sunt, ut leges chemicas et
physicas ad organismum referrent; neque minus etiam
in arte pharmacologica hae leges coeplae sunt adhiberi.
At quum tamen disquisitionibus physiologico-chemicis
multae obstiterint difficultates, exigua sane nobis scien-
tia est mutationis medicamentorum, quamvis viri erudi-
tissimi plurimum laboris ac studii in ea perscrutanda
consumserint. Unde etiam, ut dijudicetur illud, quo-
nam modo medicamen quoddam in corpore mutetur,
vix aliquanto propius accessum est: quae quaestio hand
dubie putatur maximi momenti esse, ut melius possit
intelligi, quanam fuerit efficacia medicaminis in cor-
pore jamjam mutati. Hos effectus quo quis accuratus
pernoscat, non interest tantummodo, ut perscrutetur,
quemadmodum toto tractu intestinali et diversissimis
lovis applicationis mutantur medicamina, verum ut ea
ipsa exquirat in sanguine, in secretis omnibus atque
excretis, in organis diversis. At ejusmodi investigationes,
quamquam plurimum afferunt difficultatis, nec non acer-
rimo investigatoris studio persaepe repugnant, nihilo-
minus tamen hae inita ratione, etsi tarde ac paulatim,
lucem ex tenebris tandem peti posse satis apparet.

Investigatio, quae sequitur, de ferro hac ratione
instituta est. Quum vero materia exstet largior atque
uberior, quia ferrum in ipso organismo reperitur, quum-

quae disquisitiones de ea re perpaucae adhuc adhaerent,
difficultates vero multae, inprimis tironi, obfuerint -
nihil sane nisi aliquantulum ad ferri scientiam interio-
rem potui conferre. Quaecumque ex disquisitionibus
de ferro ante institutis comperta sunt, ea in usum studii
colligere, ac spero fore ut mea quidem experimenta
ad, cognoscendam ferri naturam aliquid utilitatis afferant.
Quaestionibus gravioribus, quae a viris artis pharma-
cologicae peritissimis hac recentiore aetate propositae
sunt, quum maxime commoverer, auctoritate prof.^{ca}
illustris D.^{ris} Buchheim misis operam navavi, ut ferrum
perscrutarer, quomodo in corpore mutetur. Itaque non
possum, quin gratias ei persolvam maximas, quod con-
cesso laboratorio privato consiliis liberaliter me instruxit
atque ipsius otia in mea re consumsit. Neque gratiam
non debeo prof. illustri, D.^{ris} Ridder, qui studio
promptissimo, assiduo operationes mecum adit. Nec
non D.^{ris} Schmidt, viro illustri, qui laboratorium mihi
aperuit, quo uterer, multum me adjuvisse grato animo
fateor.

Ferrum pars est propriae corporis animalis, in quo illud late percrebruisse videmus. Reperitur enim in haematino sanguinis, in pigmento pilorum, nec non in pigmento nigro oculi, in chylo atque lymphâ, in lacte, in succo gastrico, in bile, aliis.

Quod metallum quum necesse sit denuo reficiatur, cum alimentis simul copia ejusdem debita corpori quotidie invehitur. Largus certe in alimentis animalibus existit fons, quo expleatur ferrum; neque vero multa deprehenderis alimenta vegetabilia, quibus ferri non contineantur vestigia. Ita enim in pane serafino, quo utimur creberrimo, non mediocris inest copia ferri. Neque minus cognitum habemus observatione diuturna, sat multum ferri aquae vulgari saepius adhaerere.

Ferrum statu naturali in corpore adesse atque cum ingestis cibis assidue invehiri dum maxime respiciam, jam etiam exponam, quomodo tanquam medicamentum corpori inductum, inde a locis diversis, quibus applicetur, per corpus usque procedat, ac praecipue, quas habeat

mutationes, tum eo loco, quo sit applicata, tum in cursu ulteriore.

Primum de ferro in universum dicam, quatenus sit illius actio in substantias eas, quae in corpore animalis inveniuntur, quum ferrum, nisi cum substantiis se conjunxerit organicis, efficax evadere non possit. His etiam si ferrum tum metallicum tum oxydatum non immutetur, nihilominus tamen remedia, quibus illud solvi possit, in tractu intestinali adesse infra liquebit.

Salia ferri solubilia cum substantiis organicis telarum (exceptis nonnullis, ut epidermide), nec non cum secretis corporis conjungi possunt. Quae sententia ut probetur, illorum respicienda est actio, quam extra organismum in lac et albumen ovi exhibeant, quippe quae de processibus, in corpore ipso exstantibus, plurimum nobis notitiae afferat: quos processus non multum diversos esse, postea satius ostendam.

Salia ferri solubilia ¹⁾ *legibus propriae chemiacae certis rationibus connubia cum albumine et caseino modo solubiles, modo non solubiles subire*, cl. Mitscherlich primus docuit. Experimenta ab illo suscepta eundem iterum ac saepius institui, eaque vera esse cognovi. Quapropter de hac re tantum breviter agam; quod reliquum est, ad disquisitiones superiores, quas ille vir egregius adiit, quemvis delegari volo ²⁾.

1) Si verba haec: „salia ferri solubilia“ saepius recurrant, non aliud nisi ferri oxydati et oxydulati cum acidis, jodo, chloro connubia velim intelligi.

2) Casper's Wochenschrift. Berlin 1838. Nr. 21. und Mitscherlich's Lehrbuch der Arzneimittellehre. Berlin 1847. 2. Aufl.

Salia ferri oxydulati, hisque consimilia chloruretum et ioduretum ferri oxydulatum, cum albumine ovi et caseino lactis non praecipitata ¹⁾, verum liquores efficiunt cum albumine subflavos ²⁾, cum lacte plerumque albidos. Kali et ammonio caustico non praecipitatur *f. oxydul. hydratum*, dum sal *f. oxydul.* non supersit, sed liquores tantum colore subviridi tinguntur. *Salia ferri oxydati*, hisque simile connubium chlorureti ferri, cum albumine praecipitata crassa coloris fulvi reddunt; verum tamen ad ea efficienda multum certe referi, ut in quodam gradu concentrationis congregiantur ³⁾. Quae illa connubia salium ferri oxydati plerumque largiore aqua, at praesente calore, aut addito non multo acido acetico, lactico vel muriatico, minore aquae copia facile solvuntur. Ammonio et Kali caustico ferrum oxydatum hydratum ex ea solutione nullum praecipitatur, sed haec ipsa badio colore inficitur. *Salia ferri oxydati* cum lacte praecipitata reddunt in aqua parum

1) Excipitur teste cl. Mitscherlich ferrum muriaticum oxydulatum; si enim ad magnam copiam ejusdem salis paululum adjeceris albuminis, sedimentum existit paene albidum, quod albumine coagulato constare videtur. Eandem actionem ceteris paribus alia quoque ferri salia exhibent.

2) Ferrum sulphuricum oxydulatum, si solutioni albuminis admiscetur, connubia refert subviridis coloris, qui addito ammonio caustico etiam augetur.

3) Chloruretum ferri oxydatum, albumine dilato admixtum, nullum efficit praecipitatum; interjectis vero duodecim horis liquor badius turbatur: post horas viginti quatuor sat multum subsidit; quod praecipitatum quum a liquore separassem, in ipso hoc filtrato, simul eodem interjecto spatio, sedimentum apparuit recensita fere per tres hebdomades. quoties subsidentia a liquore separaveram, in filtrato sedimentum recens semper denuo gigni videbam.

solubilia, quae additis illis acidis paululum, at alcalibus plane solvuntur.

Salia ferri solubilia si solutionibus albuminis tanta copia admiscuntur, ut salis ferri nihil jam supersit, reagentia chemica non amplius hac solita ratione agunt, quia ferrum adesse rite significatur, quum salia ferri cum substantia organica connubia chemica subierint. Connubium aut liquidum aut praecipitatum, addito Kali borussico, caerulei sit coloris, sulphureto ammonii liquido nigri aut viridis, idque, prout plus minuse inest ferri, gradata varietate, nullo ferro borussico aut sulphurato ut alias subsidente. At nihilominus multo demum interjecto temporis spatio *f. sulphuratum* subsidere, cl. Buchheim comperit. Adhibito ammonio caustico ex illis connubiis *f. oxydat.* aut *oxydulat. hydratum* nullum praecipitatur; sed badio colore connubium praecipitatum solvitur, liquor tingitur ¹⁾. Solutio albuminis quum, non multo addito ferro sulphurico oxydato, seponeretur, septuaginta duabus post horis, quam cyanuretum ferros-kalicum admixtum fuit, color quidam austerus, incertus apparuit; at vero sulphureto ammonii liquido et ammonio caustico adhibitis actio prorsus eadem adfuit, ac supra commemoravi. Itaque in solutionibus albuminis ferrum inesse, ope ammonii caustici atque sulphureti ammonii liquidi satis perspicui potest, neque minus tum, quum albumine diutius conjunctum fuit; at Kali borus-

1) In solutionibus albuminis, in sero sanguinis, in aliis materiis organicis eam vim inesse, quae impediat, quominus ferrum agentibus alcalicis praecipietur, jam cl. Rose docuit. (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 1826. VII. St. n. f.)

sicum certa prorsus reactione caret. Sicut in albuminatis ferri, ita in sero sanguinis, in aliisque materiis organicis, quae ferro extra corpus conjuncta sunt, adhibitis reagentibus ferrum potest investigari.

In his, quae dixi, connubiis, quanta sit copia ferri, usitata ratione non est statuendum; quod ut fieri possit, substantia organica necesse est destruiatur.

De actione ferri in eutem.

Salia ferri solubilia, etsi fortissime cum materiis organicis, at minime tamen cum epidermide conjunguntur; neque enim fit, quum solutio salis ferri et ipsius chlorureti ferri epidermidi applicata sint, ut haec rodatur. Inter praeparata ferri tantum Kali borussicum per epidermidem in sanguinem transire exploratum est ¹⁾. At vero idem sal non est aliis conferendum ferri salibus, quippe a quibus tum compositione, tum actione, quam ad materias habet organicas, tantopere differat. Qua ratione salia ferri inde ex epidermide in organismum agant, observationes exstant in aegrotis institutae, quibus balnea ferrata in morbis cutaneis atque in iis affectionibus, ubi vis eorum tonica indicata fuit, multum utilitatis attulisse videntur. Solutione ferri sulphurici epidermidi infricata, ferrum sub cute inveniri non potuit ²⁾.

Longe alia est actio, quam salia ferri solubilia in eutem epidermide nudatam exhibent. Etenim si vulneri vel ulceri solutionem salis f. oxydati applicaveris, tegumentis fulvis parum solubilibus illud obducitur; quibus remotis si eandem amplius agere siveris, tegumentum recens fulvi coloris exoritur. Solutio ferri, si diutius ejus actio persistit, non solis secretis, sed ipsis partibus seccernentibus conjungitur ¹⁾. At vero is color fulvus vulneris vel ulceris jam indicio est, sal illud cum substantiis organicis connubia subiisse similia illis, quae extra corpus subeat; quibus exortis ferrum in sanguinem transire, id certe testimonii est, quod salia ferri solubilia e vulneribus fortiter agant. Cl. Smith quum catulis duobus octona grammata ferri sulphurici in vulnus eruris intulisset, duodecim interjectis horis illos mori vidit. Canem magnum validum, cui cl. Orfila octo grammata ejusdem salis in vulnus eruris intulerat post viginti septem horas mors absunxit ²⁾.

De actione ferri in cavo oris.

Salia ferri solubilia, si in cavum oris ingeruntur, cum secretis membranae mucosae, muco, albumine atque, pro gradu concentrationis majore, cum ipsis telis conjunguntur. Jam enim observatione cognitum est, quum quis aquis usus fuerit ferratis, dentes ac

1) Westrumb in *Meckels Archiv für Anat. u. Physiol.* 1827. S. 496 u. ff., 506 u. ff.

2) *Rudolph Wagners Handwörterbuch* II. 184.

1) Mitscherlich in *Caspers Wochenschrift* 1838, Nr. 22.

2) Orfila traité de toxicologie, Paris 1813. Edit. fac. tome II. pag. 44 et 45.

marginem gingivae colore infici fusco et quidem sanguigno; id quod in felibus, quae ferrum sulphuricum oxydulatum sumserant, expertus sum. Idem sal si in cavum oris felini ingestum sit, connubium ferri cum liquore oris fieri inde apparet, quod liquor viridi colore tingitur, atque adhibitis reagentibus pariter mutatur, atque albuminata ferri. Adhibito autem per longius tempus vitriolo Martis, gingiva et dentes colore inficiuntur fusco, quia etiam nigro; qui quum difficulter detergi possit, signo est, connubium salis (ferri sulphurati) parum solubile cum telis ipsis formatum esse.

Ferrum metallicum ejusque oxyda, quum aqua solvi nequeant, vim chemicam ad telas cavi oris nullam exhibent, atque ideoque sapore omnino carent. Salia ferri solubilia saporem offerunt graviter adstringentem, atramenti fere consimilem. Hodierno disciplinarum statu vix fieri potest, ut certiores reddamur de his causis, quibus gustus oriatur: unde adhuc omnino latuit, quam ex mutatione materiae nervorum et chemica et physica sensus gustatus pendeat. Quod quum perdifficile sit dijudicatu, vix videor excusari posse, quum processum plane chemicum ad processum corporis similes referam. Etiam si necesse est in dubio relinquatur, quin ferrum sola vi sua albuminis coagulandi saporem peculiarem eliciat, hoc utique permagni momenti est, quod *sapor ferri adstringens adjecto albumine ori* imminui, immo vero, *penitus tolli* possit, id quod cl. Buchheim primus expertus est, nec non equidem ipse comperi. Hoc nunc experimento secundum eam rationem, quam cl. Buchheim jam prius in explorandis remediis

amaris¹⁾ secutus est, exquirere studui, quoniam dilutionis gradu solutis salibus ferri etiam sapor satis adstringens percipi possit. Neque secius, quanta iisdem ferri salibus vis insit albuminis coagulandi, diligenter scrutatus sum, ut eam conferrem cum gradu dilutionis, quo saporis sint etiamtum adstringentis.

Experimenta de ferri sapore instituta sunt, adhibitis chlorureto ferri, ferro sulphurico, acetico, lactico et tartarico oxydato. Primum solutiones paravi ex uno quoque sale, ac deinde statui, quantum in centenis earum partibus ferri inesset; quo facto usque adeo illas dilui, dum unum granum liquoris etiamtum saporis erat satis adstringentis; qui gradus dilutionis additis paulatim certis aquae copijs repertus est. Experimenta in hominibus tribus vel compluribus simul instituta sunt; singuli liquores diversis diebus tentati atque in ipsis periculis singulis spatia temporis sunt intermissa, ut nervi gustatus requiescerent. Ut momentum aliquod esset explorationis, saporem adstringentem solutionis chlorureti ferri tanquam normam esse posui, quae sapor adstringens in ceteris liquoribus rectius constitueretur.

Ut vero non minus statueretur, quoniam dilutionis gradu salia ferri albumen etiamtum coagularent, rationem similem ingressus sum. Experimenta in ferro lactico oxydato non potui instituire, quum solutio albuminis cum sale mixta hoc gradu concentrationis, quo parari potest, non praecipitur. Albumen aqua

¹⁾ R. Buchheim's Beiträge zur Arzneimittellehre. Leipzig. 1849. S. 86 u. ff.

dilutum, deinde filtratum est. Tum demque eae ferri solutiones paratae sunt, quae solutionem albuminis omnino coagularent. In solutione albuminis quantum residui siccī, in ferri solutione quantum ferri pro centenis ejus partibus inesset, computando feci. Utramque solutionem aequaliter usque eo dilui, quoad uno grammate soluti ferri unum grammā albuminis soluti turbaretur. Quo gradu dilutionis ea turbatio non adfuerit, tum accuratius statui.

In his periculis tubulis usus sum, qui singulis grammatibus gradati erant. Quantum ferri in solutionibus diversis inesset, ex 50 gramm. earum computatum est. Ex solutionibus chlorureti ferri, ferri sulphurici, acetici ferrum ope ammonii caustici praecipitatum, tum exsiccatum, fervefactum ac denique pensatum est. Solutionis ferri lactici et tartarici oxydati 50 grammata evaporata, in catillo murrino fervefacta ac pensata sunt.

Ex utraque experimentorum serie nulla ducenda est conclusio, quum illa, praecipue de sapore, semel tantum instituta sint. Iteratis his periculis fieri demum poterit, ut quaedam in observando vitia evitentur, quae primis istis etiamnum inhaerent. Itaque quod ex iisdem evenit, breviter exponam, quoniam gradu dilutionis unum grammā ferri soluti saporis sit etiamtum adstringentis, et quoniam unum grammā solutionis albuminis uno grammate solutionis ferri turbetur.

Salia ferri			quo gradu dilutionis saporis erant adstringentis.	quo gradu dilutionis solutionem albuminis 3% res siccī coagulant.
Chloruretum f. oxyd.	.	.	5447	2605
F. sulphur.	.	.	2172	12975
F. tartar.	.	.	9999	41665
F. acetie.	.	.	5029	1695
F. lactie.	.	.	4999	

De ferro in ventriculo et in tubo intestinali.

Priusquam exsequor perquirere, quae sit actio ferri in ventriculo et in tubo intestinali, huc liceat recurrere, in succo gastrico normali ferrum, si etiam vestigia reperta esse. Ch. Tiedemann et Gmelin¹⁾, atque etiam cl. Frerichs²⁾ in succo gastrico equino, cl. Berzelius in succo gastrico venatoris St. Martin ferri tantum vestigia adfuisse observarunt. Contigit mihi, quum rationem cl. Schmidt³⁾ sequeretur, ut in vicinis grammatibus succi gastrici canini, salivam continentis, etiamtum 0,0008 gr. ferri metallici investigarem. Ferrum

1) Tiedemann und Gmelin, die Verdauung nach Versuchen. Leipzig und Heidelberg. 1827. Bd. I. 24 f.

2) Frerichs im Artikel Verdauung in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. 1899. 2. Lieferung.

3) In experimentis sequentibus, ubi copiam ferri statui, semper usus sum hac methodo quae exstat in libro Dr. Carl Schmidt. Diagnostik verdächtiger Flecke. Mitau und Leipzig 1818. S. 36 u. 37.

utrum oxydulatum an oxydatum in succo gastrico reperiatur, auctores inter se dissentiunt. Cl. Berzelius ferrum sub forma chlorureti ferri oxydulati inveniri contendit. Opinio illa, qua ferrum id utilitatis habere dicitur, ut putredinem ciborum impediat, parum videtur ad veritatem accedere.

Ferrum quum statu oxydato vel metallico in ventriculo et in tubo intestinale pervenerit, necesse est antea solvatur. Ferrum et oxydatum et metallicum acidis dilutis, uti acido acetico, lactico, aliis, extra corpus jam solvitur; ferrum metallicum, qui oxydatur, aequae ac oxydatum in salia ferri convertitur. Sed eadem, quibus nititur haec mutatio, jam adsunt conditiones in ventriculo, nec non aliqua ex parte in tubo intestinali, in quibus acidum lacticum liberum inesse plerique profitentur. Acidum liberum intestini tenuis superioris, quod a succo gastrico proficiscitur, etiamsi paulatim evanescit, quia agente succo enterico atque pancreatico neutralisatur, in media tamen et in inferiore parte ac multo magis in intestino caeco et recto recens gignitur, mutatis in acidum lacticum hydratis carbonicis. At nihilominus reactio alcalica in inferiore tubi intestinalis parte adesse potest ¹⁾. Solutio ferri in ventriculo et in tubo intestinali secundum leges affinitatis procedit: copia soluti variat, prout plus minusve adsit acidi, prout ferrum sit metallicum vel oxydatum ²⁾, vel substantiis adstrictum organicis.

1) *Ferri*chs l. c. S. 856.

2) *Ferri*chs l. c. S. 801.

Salia ferri, sive recens formantur, sive praeformata inducuntur, in materiam organicam secretorum atque ciborum, quae tubo digestorio continentur, vim exhibent chemicam. Inde cum mureo, albumine, caseino, aliis oriuntur connubia, quae liquoribus ventriculi et tubi intestinalis acidis atque alcalicis solvuntur.

Quod vero ad connubia in ventriculo exorta attinet, experimentis cognitum habemus, succum gastricum, etsi salibus ferri praecipitetur, digestioni etiamtum inservire posse. Ita cl. Wasmaun ferrum sulphuricum succo gastrico admixtum praecipitata reddere, liquorem vero innantem etiamtum vim digestivam exhibuisse refert ¹⁾.

Ut vis succi gastrici solutrix exploraretur, experimenta haec institui. Miscui 20 gramm. succi gastrici recens filtrati, quem ope fistulae artificialis ventriculi ex cane receperam, cum uno grammate praecipitati, apte edulcati et expressi, quod addito ferro sulphurico oxydato in solutione albuminis efficitur. Succum gastricum hoc modo mixtum per horas quatuordecim calori ad 53° C. aucto exposui. Pars maxima ferri albuminatis non erat soluta; succus filtratus ac sulphureto ammonii liquido mixtus colorem praebuit insignem, nigrum, dum in pari copia succi gastrici normalis nihil nisi vestigia ferri adfuisse perspicui poterat. Suscepito experimento altero ac tertio limaturam ferri atque ferrum oxydatum hydratum, ejus utriusque in 20 gramm. succi gastrici unum decigramma adhibueram, ex aliqua etsi minima

1) *Dissert. inaug. de digestionem nonnulla* 1839. p. 18.

parte soluta fuisse cognovi. In his periculis quum succo gastrico guttae acidi lactici vel acetici adderentur, plus ferri quam antea solutum est.

Hic vero, quae sequuntur, certe demonstrari potest, *in ventriculo et in tubo intestinali salia ferri cum substantiis organicis eadem connubia subire, atque extra corpus*: id quod ex ipsis experimentis liquet, quae in animalibus instituta sunt. Si enim aliquantum salis ferri oxydati ventriculo animalis injicitur, idem sal cum secretis atque cibis contentis conjungitur; quo casu membrana mucosa ventriculi et intestini salva et integra apparet.

Sin vero salis tanta copia ingeritur, ut secreta et cibi contenti non sufficiant, idem ipsi telae sese conjungit et partes intestinae roduntur, coortis simul connubiis fulvis, quoad sal ferri per tubum intestinale se diffuderit. Quae tum oriuntur connubia, haec eundem colorem atque aequam rationem in reagentia referunt, atque salia ferri, si cum albumine extra corpus conjunguntur. Has res, quas jam cl. Mitscherlich nobis tradidit ¹⁾, easdem ego ipse animadverti, atque veras esse cognovi (Exp. VII.).

Salia ferri oxydati et oxydulati, ut jam supra commemoravi, actionem ad substantias organicas diversam exhibent; haec vero ansam dedit, ut utrumque connubium certe distingueretur.

Inde cl. Mitscherlich sal ferri oxydulati, si ventriculo injectum fuisset, in eo ipso et in tubo intestinali

in sal ferri oxydati transformatum esse cognovit, idque multis susceptis experimentis satis demonstravit. In quibus quum duabus post horis, quam injectio facta est, animal interfecisset, f. sulph. oxydulatum in ventriculo haud mutatum, in tubo intestinali f. sulph. oxydatum substantiis conjunctum organicis invenit ¹⁾. Idem ego expertus sum in fele, quae vitriolum Martis ventriculo injectum post horam evomit; liquor ejectus erat subviridis, floccosus, in quo ope reagentium ferrum oxydulatum adesse reperi. (Exp. I.) Patet ex his periculis, *ferrum oxydulatum* multo denum interjecto tempore *in ventriculo*, at breviori spatio *in tubo intestinali in oxydatum transformari*.

Quaeritur vero, quomodo ea oxydatio perficiatur. Cl. Mitscherlich ferrum praecipue, dum cellulas attingat membranae mucosae, oxydari censet. Cl. Bernard ²⁾, qui idem illam mutationem evenire docet, sal f. oxydulati, quum tetigerit rete vasorum capillarum membranae mucosae, e sanguine oxygenium sibi recipere, quo agente in sal f. oxydati mutetur, neque extra corpus eundem effectum succo gastrico excitari posse arbitratur.

Quae quaestio ut dirimeretur, aliquot experimenta institui. At vero primum mihi exploratum esse volui, qualem succus gastricus extra corpus vim haberet ad

¹⁾ Medicinische Zeitung v. d. Verein f. Heilkunde in Preussen. Berlin 1846. Nr. 21.

²⁾ Archives générales de Médecine, 4^{me} Serie. Tome XVI. 1848. Février. S. 225.

sal f. oxydulati. Proinde succum gastricum et aquam puram, quae conferri inter se possent, cum chlorureto ferri oxydulati in cylindris miscui, eosque obturaculo suberino aretius praecclusos, ne aer penetraret, per horas duodeviginti in medio seposui. Perspectato utroque liquore eadem omnino ratio apparuit; major pars integra, pars in chloruretum f. oxydatum erat mutata. Peracto altero experimento idem ac prius evenit. Succum gastricum in eo periculo adhibitum circiter duodecim ante horas ope fistulae artificialis ventriculi cani subduseram. (Attuli hoc eam ob rem, quod cl. Bernard succo gastrico, qui in dissolutione versatur, salia f. oxyd. in oxydulata mutari testatur.) Chloruretum f. oxydul., ex tempore comparatum ¹⁾, cylindris vitreis, qui succo gastrico et aqua erant repleti, celeriter instillavi.

Suscepto simili experimento ut explorarem, qualis foret ratio salis f. oxydulati ad albumen solum et aquam puram, ferrum sulph. oxydul., ex tempore paratum ²⁾ ac solum, cylindris utroque liquore repletis atque ab aëre bene munitis intuli. Post horas quatuor et viginti f. sulph. oxydul. integrum reperi.

In tertio experimento conatus sum exquirere, qualis fieret ratio aquae et albuminis soluti ad f. sulph. oxydul., et qualis eorum, si acidum lacticum adjiciatur. Qua in re diligentius id contendi, ut aërem ope aniliae pneumaticae quam maxime removerem. Liquores hi parati sunt in singulis cylindris

vitreis: 1) aqua et f. sulph. oxydul. 2) aqua et acidum lacticum et f. sulph. oxydul. 3) solutio albuminis et f. sulph. oxydul. 4) solutio albuminis acidum lacticum et f. sulph. oxydul. Exhausto ex his quatuor liquoribus aëre omni, quum ferri sulph. oxydul. solutionem celeriter adjecissem, cylindros vitreos, arectis obturaculis suberinis actutum praecclusos, per horas quatuor et viginti seposui: quo exacto tempore hi omnes liquores nihil mutati sunt. Aëre admissio color subviridis liquoris in primo et altero cylindro sensim in flavum mutatus est; ex quo colore et exorta contra cyanuretum ferroso-kalicum reactione, f. sulph. oxydul. in oxydatum formatum esse patuit. Neque secius, quum liquores sub 3 et 4 notatos, obturamento paulum laxiore, aër adiret, ac simul bullula includeretur, pars liquoris circa eam bullulam repente turbida ac flava reddita est: quin etiam, quum aliquanto plus aëris afflueret, totus denique liquor brevi tempore a summo ad ima versus colorem flavum ducere coepit. Solutione acido lactico mixta, idem accidit. Ex colore flavo atque ipsa liquorum ratione, qualis erat ad reagentia, ferrum sulph. esse oxydatum perspicui poterat. In hac solutione albuminis f. sulph. oxydul., admissio aëre, haud dubie multo celerius oxydatum est, quam in sola aqua.

Ex his sequitur tribus experimentis, succum gastricum ipsum oxydationem non movere, sed aditum aëris necessarium esse, at vero praesente materia organica, uti albumine, celerius fieri, ut oxydatio illa procedat. Eadem exstant conditiones in ventriculo et in tubo

1) Gmelins Handbuch der Chemie. 4. Aufl. Heidelberg 1844. III. Band. S. 239.

2) l. c. S. 224.

intestinali: namque acidit semper, ut cum saliva cibisque, qui glutiantur, aliquantulum aëris simul in tubum digestorium inducatur.

Salia ferri, cum substantiis juncta organicis, in ipsis liquoribus tractus intestinalis tum acidis tum alcalicis certe aliqua ex parte solvuntur. At si vero perpenderis, ferri salia cum substantiis organicis, uti cum mucos, in tubo digestorio connubia quaedam subire, quae longe minus solvantur in liquoribus acidis et alcalicis, quam quae extra corpus addito albumine existant, nec non haec ipsa omnino parum esse solubilia, facile inde intelliges, multum ferri per tubum intestinalem non solum decedere.

Faeces eorum hominum, qui ferro uti sunt, permultum ferri continent. Quae ejus tota copia non proficiscitur ab eo ferro, quod non solum resedit; pars enim ferri faecibus inhaerentis in tractum intestinalem ex sanguine excernitur: id quod experimenta approbant a me in felibus instituta, quibus solutionem salium ferri in venam jugularem injeci. (Exp. III, IV, V, VI.) Ex his patet, ferrum quam minimum per urinam, plurimum vero per membranam mucosam totius tractus intestinalis excerni. Cum ipsa quoque bile ferrum in intestina secedit, at copia ejus exigua est. Ex hac copia ferri, quae faecibus adhaeret, concludi igitur non potest, eandem totam non solutam fuisse.

Satis inter omnes constat, quum adhibeantur medicamina ferrata, faeces coloris esse e viridi nigricantis vel plane nigri. Cujus coloris atrati alii alia videtur causa. In his cl. Barruel colorem nigrum ex acido tannico

alimentorum pendere putat; cui rei hoc certe repugnat, quod faeces nigrae ex iis quoque ejetae conspiciuntur, qui solis cibis lacteis vescantur. Ch. Troussseau et Pidoux ¹⁾ eundem colorem bile tantum mutata exoriri arbitrantur. Immo vero etiam quidam medici huc adducti sunt, ut bilis secretionem usu ferri augeri crederent, idque saepius in iis hominibus se cognovisse opinarentur, qui aquis uti essent ferratis. Quae opinio utique falsa habenda est; nam addito alcohole color viridis exstingui non potest, quod fit semper, quum idem adaucta bilis copia efficiatur. Cl. Ronnet faeces atratas a formato ferro sulphurato proficisci voluit. Hanc sententiam et ipse sequitur cl. Buchheim, ea simul exceptione, ut formari posse ferrum sulphuratum tum statuit, quum ferrum cum corporibus proteinis non coalescit, aut, si conjunctum sit, ultra denuo dilabatur ²⁾. Hoc enim experimentis liquet, quaecumque ferri cum corporibus proteinis existant connubia, ea in liquoribus alcalicis soluta accedente simul sulphido hydrogeno minime dilabi, sed potius colore infusi insigni viridi. In faecibus, quibus ferrum inest, ferrum sulphuratum etiam formari, hinc colligi potest. Si enim acido muratico diluto perfunduntur faeces, subite evolvitur sulphidum hydricum. In acido muriatico, ope filtri a faecibus separato, copia ferri haud exigua potest inveniri; at vero accedente ammonio caust. nullum prae-

1) Traité de Therap. et matière médicale. Paris 1848. Edit. II. Tome I. pag. 9.

2) Pereira's Heilmittellehre. bearbeitet von B. Buchheim. Leipzig 1846. S. 38 u. ff.

ratum plerumque cum substantiis conjunctum organicis reperiatur. Connubium illud ferro oxydulato respondere, hinc fortasse conjici potest, quod cl. Wöhler¹⁾ experimentis docuit, cyanuretum ferrico-kalicum sub forma cyanureti ferroso-kalici in faecibus apparere.

Ferrum in sanguine et in chylo.

Ferrum in sanguine ac chylo reperitur. Testibus cl. Reuss et Emmert idem in chylo non adstrictum est corpusculis, sed solum in sero; in quo neutiquam constat quodnam subierit connubium²⁾. Quum vero in chylo etiam corpuscula adsint sanguinis, ferrum in haematino quoque occurrit, at copia ejus semper perexigua est³⁾. — In sanguine ferrum haematino, quod in corpusculis inest, inhaerere scimus, at sero sanguinis normalem idem injunctum esse nondum quisquam exploravit. Teste cl. Simon⁴⁾ sanguis venosus hominis sani in centenis corpusculis circiter 5—6 p. haematini coërcet; statu morbo nonnunquam copia ejus inde a 5,3% usque ad 8,5%, in ipso morbo Brightii ab 8% ad 9,5% variat. Copiam ferri, quae haematino continetur, propius statuere licet his positis numeris. Cl. Becquerel et Rodier in homine sano pro millenis partibus sanguinis 141 corpuscula, atque 0,565 f. metall. (0,814%

capitur ferrum. Si faeces normales acido muriatico diluto perfunduntur, sulphidum hydricum quoque evolvitur, at multis demum horis interjectis. Si faeces ferratae aqua destillata perfusae per aliquot tempus in medio seponuntur, liquor ab iis separatus ferri nihil aut tantum vestigia exhibet. Neque aqua, neque ipso alcohole e faecibus ferratis color nigricans extrahi potest; qui vero acido muriatico adjecto sensim pallescit.

Ex dictis apparet, colorem nigrum faecum ferratarum non ex partibus bilis duci posse, sed potius hinc oriri, quod, evoluto in tubo intestinali sulphidohydrico, connubia corporum proteïnarum ferratarum cum sulphure formantur: cujus rei id testimonii est, quod faeces ferratae aequam praestant rationem atque ea connubia, quae ferri salia cum albumine extra corpus ubeunt, quum ferrum ex solutione faecum in acidis addito ammonio caust. non praecipitur. At is tamen color niger faecum ferratarum praeterea etiam proficisci potest a formato *ferrö sulphurato*, si ferri cum corporibus proteïmis connubia omnino dilapsa sunt, aut pars ferri, ut fit in usu ferri oxydati rubri parum solubilis, isdem sese non conjunxit.

Ferrum sulphuratum et illa quaedam connubia toto tubo digestorio formantur, atque etiam in ipso ventriculo, si inter usum ferri impedimenta adsint digestionis, quae insolitam mutationem alimenterum adjuvant⁵⁾ (vide exp. VIII). Qua ratione ferrum cum sulphure se conjunxerit, difficile est diducere, quum ferrum sulphu-

1) Tiedemann u. Treviranus. Zeitschrift für Physiologie. Heidelberg 1824. Bd. I. S. 135.

2) Nasse in R. Wagner's Handwörterbuch. I. 232.

3) Simon's medicinische Chemie. Berlin 1842. Bd. I. 303.

4) l. c. S. 325 u. ff.

5) Frerich's l. c. S. 865 u. ff.

$\text{Fe}_2 \text{O}_3$) invenerunt ¹⁾. Cl. Mulder multis institutis periculis in haematino 6,64% f. metall. (9,569% $\text{Fe}_2 \text{O}_3$) inesse cognovit ²⁾. Ex quo cogi potest in 1000 partibus sanguinis 8,569 p. haematini inesse, in 100 vero corpusculis 6,02 p. haematini, et in hoc ipso 0,404% f. metall. (0,582 $\text{Fe}_2 \text{O}_3$). De forma connubii, qua ferrum in haematino reperitur, magnopere viri docti inter se dissentiunt. Quaestio ideo perdifficilis est, quod ferrum in haematino substantiis conjunctum organicis inhaerescit, a quo connubio etsi adhibitis reagentibus usitatis sejungi non potest. Horum agentibus nonnullis ³⁾ ferrum in soluto haematino cognosci quidem potest, at difficile erit dijudicatu, utrum statu illud versetur oxydato an metallico.

Cl. Engelhart ⁴⁾ ferrum statu metallico in sanguine inesse suspicatus est, quum illud, ut ex ejus patet experimentis, adhibito gaso chlori ab haematino sejungi, ac deinde alcalibus additis eo redigi possit ut praecipitetur. Nihilominus tamen ferrum sub forma oxydi in sanguine inesse posse, cl. Rose aequis experimentis institutis nobis jam docuit ⁵⁾.

1) Becquerel et Rodier, Recherches sur la composition du sang. Paris 1841. p. 22 et 23.

2) Versuch einer allgemeinen physiologischen Chemie von J. G. Mulder, deutsche Ausgabe des Verfassers. Braunschweig 1846. Lieferung 4. p. 346.

3) Simon l. c. S. 317.

4) Berzelius, Thierchemie. übersetzt von Wöhler. 1831. S. 59 u. ff.

5) Rose in Poggendorff's Annalen. 1826. VII. 83.

Cl. Mulder ¹⁾ uti phosphorum et sulphur sistantis protetuis, ita ferrum haematino inhaerere ratus, ea potissimum re, quod ex pigmento sanguinis ope acidi sulphurici concentrati hydrogenio evoluto solvitur, necessarie se demonstrasse putavit ferrum statu metallico in sanguine inesse. At ita nihilo magis ea quaestio jam diremta est.

Eandem sententiam recentiore aetate cl. H. Rose ²⁾ tuctur, egregiis nisis disquisitionibus, quas de cinere corporum organicorum insituit, ratione suscepta nova, sollertiore. Namque primum substantias organicas aëre quam maxime remoto in carbones redegit, eosque in pulvere subtilissimum contritos aqua et deinde acido muriatico excoxit, tum abluit ac postremo hunc in modum exhaustos in catillo platineo ope chlorureti platini ad cinerem ambussit. Hinc adductus est ut contenderet, *quaecunque corpora mineralia agentibus aqua et acidis e carbone extrahi non possunt, haec in substantiis organicis ita, uti in cinere inveniantur, non praeformata, non oxydata, sed potius cum radicalibus hypotheticis chemice conjuncta esse*: quam sententiam ut argumentis etiam firmaret, permulta attulit experimenta, ex quibus analysin chemicam sanguinis taurini huc referam. Cognovit ille, in centenis partibus cineris sanguinis 60,90 partes inesse, quae e carbone ope aquae, 6,04 p., quae ope acidi muriatici extrahi possent (in quibus 21,60% $\text{Fe}_2 \text{O}_3$) 55,06, quae in carbone restarent (in quibus 16,60%

1) Mulder l. c. S. 350.

2) Pharmaceutisches Centralblatt. 1847. S. 307 u. 308.

genteo coxi, tum aqua miscui ac filtro percolavi. Lique-
ribus filtratis tum evaporatis ac neutralisatis, quum ad-
didissem chloruretum ferri vel acidum muriaticum, nulla
apparuit reactio in connubia kalii cyanati cum ferro
cyanato, neque omnino, adhibitis reagentibus usitatis,
ullum ferri vestigium cerni potuit. Carbones ita tra-
ctatos postea concremavi. Cinis ferro rubuit.

5) Extracti ferri pomati duas uncias aucto ad 100°
calore exsiccatae in carbonem redegei. Pulverem subti-
lissimum acido muriatico modice diluto perfusum in
lagna vitrea per horas viginti quatuor seposui, tum
filtro usus sum, ut acidum a carbone separarem; quod
puum per duos menses quotidie iteratum esset, pul-
verem denique acido muriatico minimum octies excoxi.
Cinis carbonis ita exhausti ferro oxydato plane rubuit.

Eodem modo 4) bilem addito ferro tartarico neu-
trali, nec non 5) ferrum oxydatum hydratum atque
6) ferrum sulphuricum oxydulatum albumini admixtum
tractavi. Copia ferri adjecti exigua fuit, materia orga-
nica abundante. Hae substantiae aucto ad 40° calore
exsiccatae, deinde in carbonem redactae sunt; pulverem
eorum acido muriatico diluto minimum duodecies in la-
gena vitrea excoxi. Ciueres singuli, ferro oxydato om-
nino rubidi, fere nihil nisi ferrum continebant.

Ex his experimentis omnibus patuit, *ferrum statu
oxydato opè acidi muriatici e carbonibus diversis plu-
rimum extrahi non posse*. Expertus sum substantias,
quae ferrum statu tantum oxydato continebant; at in
unoquoque periculo carbo acido muriatico excoctus
cinerem edidit rubidum paene omnino ferratum. Neque

Fe_2O_3)¹⁾. At ferrum acido muriatico extractum quum
adeo exiguum videret, non aliud esse arbitratum est,
nisi quod, aëre non satis remoto, quum sanguis in
carbonem transiret, ex parte ejus anoxyda formatum esset.

Hanc hypothesin cl. Rose etsi satis munitam, quum
magnum mea interesset, ut perscrutarer, plura institui
experimenta continua in coquendis, donec carbonescer-
rent, substantiis ferratis organicis. Has rationem secutus
non omnino similem, aëre nequiquam remoto, in catillo
platineo ad carbonem redegei, eorumque pulverem sub-
tilissimum non semel tantum, sed plerumque iterum ac
saepius acido muriatico excoxi. His in periculis usus
sum sanguine taurino, extracto ferri pomato, ferro
tartarico et bile, ferro oxydato hydrato et albumine, ac
ferro sulphurico et albumine permixtis.

1) Sanguinem taurinum aucto ad 100° calore exsic-
catum in carbonem, eosque deinde in pulverem subtilis-
simum redegei. Fere tria eorum grammata in aqua per-
coxi ac per dies quatuordecim ablu; tum carbonem
acido muriatico excoctum per octo dies acido muriatico
diluto extraxi, quoad nihil inveniri poterat ferri. Carbo
ita exhaustus in catillo platineo crematus est. Cinis
ferro oxydato rubuit.

2) Ut exploratum haberem, num ferrum sub forma
ferri cyanati non solubilis in carbone inhaerescat atque
eam ob rem retineatur, fere tria gramm. sanguinis in
carbonem redacti, aqua exhausti, cum kali caustico diluto
deinde cum concentrato per horae sextantes in catillo ar-

etiam carboni illarum substantiarum alia fuit ratio atque sanguinis, in cuius carbone ferrum, quod ope acidi muriatici extrahi non possit, statu metallico dictum est inhaerere. Quae sententia a cl. Rose posita si experimentis comprobetur, in perspicendis atque explicandis processibus corporis chemici maximi sane momenti fiat necesse est; quapropter illam arbitror nisi caute perpensam non esse sequendam. Ex meis quidem periculis quod sequitur, non possum quin subdubitem, num illa sententia reapse vera sit ac stabilis. His enim spectatis *iude, quod ope acidi muriatici ferrum e carbone sanguinis non funditus extrahi potest, concludere non licet, hoc idem statu metallico in sanguine inesse*. Neque secius carbo sanguinis ope acidi muriatici excoctus ferrum statu oxydato potest continere, quum ferrum hoc statu non omnino omne, imo vero minimum ope acidi muriatici e carbone materiae organicae, sanguini consimilis, extrahi possit. Secundum mea quidem pericula nihil sane interfuit, utrum ferrum cum substantia organica subierit connubium, an hac tantummodo permixtum fuerit, utrum cum albumine an cum extracto pomorum se conjunxerit. Substantia organica, quae ferro adhaerescit, sola obstat, quominus adhibito acido muriatico illud non funditus e carbone extrahatur; quae substantia ferrum in carbone completi, atque via prorsus mechanica a remediis solventibus tueri videtur. Forsitan quispiam id objecerit, quod cl. Rose suscepto periculo, quum saccharum calcaria phosphorica et kali sulphurico permixtum ad carbonem redigeret, atque ex iis ope aquae et acidi muriatici ea salia omnino extrahere pos-

set, satis demonstraverit, carbonem non esse impedimento, quominus corpora mineralia ope acidi muriatici ex illo extraherentur¹⁾. Sed maxime haec in re respicienda est indoles et natura carbonis. Longe alius albuminis est carbo atque sacchari; quodsi carbo sacchari corpora mineralia, eodem circumclusa, non retinuit, non est idcirco, cur hoc ejujusvis carbonis proprium esse existimetur. Sententia igitur, qua ferrum in sanguine metallicum inesse dicitur, ab ipso cl. Rose non satis etiam munita est.

Memoranda tantum breviter ea est opinio, quam cl. Taddei attulit, ferrum sub forma ferri oxydulati cum acido aliquo organico vel cum substantia organica, quae vices acidi praestet, in sanguine adesse; quae opinio omni certe argumento caret, quod quidem ex succincta relatione cl. Heller colligi possit²⁾.

Jam contemplerur, quae sit ratio sanguinis et chyli, si ferrum corpori invehatur. Ferri ex organis diversis resorptio experimentis probari potest. Spectata ferri in eadem actione jam supra vidimus, kali borussicum e cute celeriter in sanguinem transire; at multo tamen celerius e pulmonibus³⁾ et tractu intestinali⁴⁾ in urinam transit. kali borussicum sanguine concipi multis observationibus satis demonstratum est; quaeritur vero, num idem

1) Pharm. Centralbl. 1847. S. 307.

2) Hellers Archiv für Chemie u. Mikroskopie. 1846. S. 477.

3) Meckels Archiv. T. III. 1817. S. 485 n. ff.

4) F. Tiedemann und L. Gmelin. Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen etc. Heidelberg 1820. S. 14.

eveniat adhibitis quae in usu sunt ferri praeparatis, quibus kali borussicum comparari non potest. Ferrum sanguine concipi, quod a priori jam verisimile est, his demonstratur experimentis, quae infra afferam de ferro, quod, si corpori invehatur, adaucta copia in urina et in bilem quoque transeat. Neque minus, ferrum in sero sanguinis et chyli inesse, ipsis disquisitionibus firmatur, quas ell. Tiedemann et Gmelin ¹⁾ instituerunt. Hi enim, quum 6 drachmas ferr. sulph. aliis admixtis substantiis equo intulissent eumque post horas tres ac dimidiam interfecissent, hoc evenisse viderunt: In lymphâ vasorum lymphaticorum humeralium et hepatis, in liquore pericardii et peritonaei nihil ferri explorari potuit. Perpaullulum in sero chyli adfuit ferri, plus in placenta. Aliquantulum quidem in sero venae coronariae ventriculi et v. lienalis, plus in sero vv. mesentericarum et v. portae et azygi inventum est ferri. De ferro, quod in chylum transeat, non exstat ultra disquisitio. In sero sanguinis inhaerescere ferrum etiam cl. Mayer ²⁾ cognovit, quum solutionem chlorureti ferri oxyd. pulmonibus injectisset.

Testibus ell. Tiedemann et Gmelin ferr. in sanguine et chylo nisi destructa substantia organica inveniri non potuit; ex quo efficitur, his substantiis idem adstrictum fuisse. Licet institutis extra corpus periculis ope reagentium, uti sulphureti ammon. liq.,

in sero sanguinis perinde atque in solutionibus aluminis ferratis haud dubie ferrum cognosci queat, nihilominus tamen ea ratio lubrica est neque satis idonea, qua ferrum sanguine conceptum certius investigetur, quoniam, si cetera species, copia ferri perexigua in sero sanguinis versatur, quod quidem ex iis experimentis appareat, quae adhuc instituta sunt.

Veri simillimum existimo, quum ferrum connubia cum substantiis organicis subierit in ventriculo et in tubo intestinali, ibique liquoribus acidis et alcalicis solutum fuerit, idem hac inita conjunctione in sanguinem transire, in eoque solutum teneri, quum natron (et kali) albuminatum insit in sanguine, nec non praeterea periculis extra corpus factis satis licuerit, albuminata ferri additis alcalibus facile solvi posse.

Cl. Bernard ¹⁾ experimentis nisis, quae instituerat, ferrum sanguine conceptum ex oxydato in statum oxydulatum mutari censet. Hoc quidem inde conclusit, primum quod, quum solutionem ferri lactici in venam jugularem eunienti intulisset, ferrum induta forma ferri oxydulati in urina apparere cognovit (id quod difficile est dijudicatu): qua in re etiam sibi dissentit, quippe qui argumentatus sit, eam transformationem sola urina effici; — deinde quod, injecta in venam solutione ferri lact. ferrum in sanguine invenit sub forma ferri oxydulati, ut ait à l'aide des réactifs. At vero quum ferrum in sanguine ope reagentium non certo explorari possit, praesertim quum

¹⁾ Tiedemann und Gmelin l. c. S. 23 u. ff.

²⁾ Meckels Archiv. 1817. S. 497.

¹⁾ Archives générales de médecine. 1848. Février. p. 224. et suiv.

intersit, ut gradus oxydationis distinguatur, evidenter quidem ille non demonstravit sanguini eam vim inesse, quae ferrum oxydatum in oxydulatum transformetur.

Concepto ferro sanguinem immutari, non facile quisquam negaverit; quae res jam inde probabilis videtur, quod medicamina ferrata in morbis, uti in chlorosi, ubi ferri copia solito minor in sanguine adest, plurimum praestant efficacitatis. Difficilius hoc erit explicatu, quia ratione sanguis mutetur. Aliquid nobis luminis afferunt disquisitiones, quas instituerunt ell. Andral et Gavarret, ut mutationem sanguinis chlorotici explorarent, si ferrum in usum vocarent. Tum apparuit, corpuscula sanguinis ac pariter ferrum immutata fuisse; quam constantissimam esse hujus sanguinis mutationem recentiore aetate imprimis ell. Becquerel et Rodier¹⁾ testati sunt. Quoties autem in chlorosi ferrum erat adhibitum, corpuscula sanguinis et copia ferri paulatim accreverant ac multum denique aucta erant²⁾.

His observatis longe contrarium evenisse vidit el. Loeffler³⁾. Quum enim investigaret sanguinem, qualis esset et ante et post usum ferri, in hominibus quinque validis, juvenilibus aetatis, qui per triginta dies liquore ferri acetici usi erant, quinas instituit sanguinis analyses, ex quibus hoc fere cognovit: aquam in sanguine adauctam, ac partes ejus solidas aequae minutae fuisse; copiam ferri, excepto uno casu, plerumque paulo factam esse minorem.

1) l. c. p. 92 et 95.

2) Andral et Gavarret dans les Annales de Chimie et Physique. Tome 75. pag. 310 et suiv.

3) Schmidt's Jahrbücher. 1848. Nr. 7.

Cl. Loeffler ipse haec pauca experimenta pro testimonio non satis certo haberi posse putat; neque etiam, quum analysis sanguinis imperfecta, et vivendi ratio eorum, qui ferro usi sunt, parum accurate tradita sit, ex illis concludi potest, sanguinem iisdem mutationibus obnoxium esse.

Verum certa quaedam ferri copia, nullis excitatisurbationibus, in sanguinem videtur transire posse, quum symptomata, quae ex nimio ferri usu oriuntur, eodem sublato decedant. Quantum ferri sanguis concipere possit, nihil adhuc certi nobis traditum est. Copia ferri sanguine utique non tam exigua concipitur, quam adhuc credita est. Nam paullulum tantum ferri in sanguinem transire potuisse, inter alia ex hac ejus copia conclusum est, quae est inventa in tubo intestinali. At ex meis quidem experimentis offertur tamen argumentum, quo pateat, ferrum praecipue per membranas mucosas, praesertim tractus intestinalis non minimum excerni, atque ideo non hoc tantum ferri, quod non solum resederit, sed quod ex sanguine etiam secesserit, in tractu intestinali quaerendum esse. Haec igitur ferri copia, quae in sanguinem potest transire, non est adeo exigua, etiamsi accurate statuenda non est.

De ratione, qua ferrum excernitur.

Quaeritur nunc, quibus organis id ferri, quod in sanguine superest, e corpore removeatur. Reperitur ferrum in bile atque in urina, sed in utraque tantummodo exiguum, tum statu corporis normali, tum etiam,

quum medicamina ferrata corpori invehuntur. Inter organa, quibus *præcipuis ferrum excrenitur*, quod quidem ex meis patet experimentis (Exp. III. IV. V. VI. VII. VIII.), *habendæ sunt membranæ mucosæ*. Si enim solutio ejusdam salis ferri in venam jugularem injicitur, paucis post horis (Exp. VI.) ferrum in membranæ mucosæ potest inveniri; in membrana mucosa oris, quam bis expertus eram, certo illud non potui cognoscere. Neque minus membranæ serosæ ferrum externi videtur, quod semel in liquore pericardii albuminoso inesse reperi (Exp. V.). Copia ferri, membranæ illis mucosæ excreti, certe non est exigua, quippe quod, postquam injecta fuerint 127 milligr. f. lactici, in membranæ mucosæ organorum respirationis, oesophagi et tubi digestorii, vesicæ, exorta in sulphuretum amm. liq. reactione forti, diffusum esse cognoverim. Quum ferrum membranæ mucosæ adeo large excernatur, ego subdubitem pæne, num renes utique in eo excernendo aliquam partem habeant. Quodcumque in urina ferri inhaeret, acque potest fieri ut a membrana mucosa organorum uropoeticorum proficiatur.

Ferrum in bile.

Ferrum in bile normali haud plurimum reperitur: teste cl. Rose in cinere bilis taurinae 0,16% f. metall. inerant¹⁾. Si medicamina ferrata corpori ingeruntur, copia ferri in bile augebit. De ea re hæc experimenta

institui. Feli, quæ per octo dies vitriolum Martis, ejusque 3—4 ante horis postremam dosin sumserat, ope fistulae vesicæ felleæ bilem per 4½ horas subduxi, ejus in residuo sicco 0,1961% f. metall. inveni (exp. VII.), dum bilis normalis residuum siccum 0,0855% f. metall. continebat. In bile pariter excepta alterius felis (exp. VIII.), quæ per octo dies f. oxyd. hydratum liq., ejusque 18 ante horis postremam dosin hauserat, non aequè certo atque antea in 160 partibus res. sicci 0,1709 f. metall. inhaesisse cognovi. Copia ferri cum bile excreti secundum mea quidem pericula perexigua est, quum in bile omnium felinum, quæ ferrum diutius sumserant, copias ferri tantum parvas (exp. II. III. VII. VIII.) invenire poterim. At quamvis copiae bilis exiguae, disquisitiones paucæ fuerint, nihilominus jam liquet, partem ferri cum bile excreti minimam esse.

Quid ferrum momenti habeat ad hepar ejusque vim secernendi, nihil nobis exploratius constat. In libris pharmacologicis non aliud legitur, nisi cl. Weinhöld²⁾ in animalibus expertum esse, eorum hepar et lieum expaullum decrevisse; quod experimentum tamen non alio unquam loco satius expositum exstat. Ex meis quidem experimentis non adducor, ut aliquam ferri vim in secretionem hepatis existere certo concludam: quorum ex uno (exp. VII.) nihil omnino effici cogique potest, quum nec pondus animalis, nec tempus pastus accuratius stata sint; at impleto tamen alimentis tubo intestinali apparuit animal fame affectum non fuisse, quamvis, si copias spectes

1) Pharm. Centralbl. 1849. S. 436.

2) Richter's ausführl. Arzneimittellehre. 1830. Bd. V. 55.

bilis, diu esuriisse videretur. Experimentum VIII. etsi unicum exstat, non arbitror tamen nullius momenti esse; nam hujus habita ratione, copia bilis ferro diminui videtur. Si enim complectamur singulas copias bilis semihorae alterius et tertiae, easque quartae et quintae, ex 2156 gramm. animalis hora prima 318 milligr., altera 295 milligr. reddita esse liquebit. Posita vero aquae copia singulis copiis bilis aequali, ex omni residuo siceo facile computaveris hora prima 29 milligr. res. siccii, altera 27 milligr. res. siccii relicta esse. Unde liquet, ex singulis millibus gramm. ponderis corporalis hora prima 148 milligr. bilis recentis et 15 mg. res. siccii, hora altera 158 milligr. bilis rec. et 12 milligr. res. siccii recepta esse, idque 15 ad 14 horis post ultimum pastum. Constat vero, hora duodecima vel quinta decima post ultimum pastum in millenis gramm. corporis felini bilis rec. gigni 807 milligr., residui siccii 45 milligr. ¹⁾.

Ferrum in urina.

Multis et exactis disquisitionibus, quas ell. Simon ²⁾, Rose, alii instituerunt, ferrum quamvis minimum, in urina normali inhaerescere satis exploratum est, cujus vero nisi in cinere copiarum magnarum inveniri non potest ³⁾. Medicamina ferrata si corpori invehuntur, ferrum in urina accrescit, atque tum copiis urinae parvis

1) F. Stackmann Dissert. inaug. de bilis copia accuratius definienda Dorpati Liv. 1849. pag. 29

2) L. c. Band II. S. 346.

3) Cl. Rose in cinere urinae per quatuor dies collectae ferrum invenit. Pharm. Centralbl. 1849. S. 134.

in cinerem redactis, tum solis adhibitis reagentibus investigari potest. Itaque bis mihi contigit, ut in urina felium, quibus solutionem salis ferri in venam injeceram, adhibitis reagentibus ferrum invenirem (exp. III. VI). In cinere 17,85 gramm. urinae, in quo macula erat parva ac rubra ferri oxydati, 0,0005 gramm. f. metall. inesse cognovi. Ad haec urinam hominum sanorum amplius quatuordecim diebus exploravi, quum de acido urico disquisitiones instituerem, quae infra expositae sunt. Inter reagentia sulphuretum amm. liq. et aqua hydrosulphurata sola me adjuverunt, ut ferrum adesse cognoscerem. Adhibito sulphureto amm. liq. nonnumquam urinam vidi colore infectam insigni, viridi, quin etiam subnigro, plerumque pallidior; at hoc praesente colore, quum aliquando urinam duodecim horis collectam in cineres redegissem, ferrum in ea etiam inesse reperi. Quantum cogi potest ex colore, quo urina tingi solet, adjecto sulphureto amm. liq., admodum variabiles in eadem insunt ferri copiae. Quibusdam diebus nulla in sulph. amm. liq. reactio incidit conspicua, etsi neque intermisso ferri usu et aequo gradu concentrationis urinae. Ex qua adeo variabili copia ferri, in urina verisantis, hoc explicari possit, quod cl. Becquerel ¹⁾, qui ferrum in urina normali inesse negabat, in urina eorum, qui medicamentis ferratis usi erant, interdum nihil ferri invenit, etsi illa pridie vel postridie ferrum continebat; at fieri certe potuit, quoties parvas

1) Séméiotique des urines par Alfred Becquerel. Paris 1841. Pag. 300 et 301.

copias exploraret, ut ferrum observationem fugeret. Jam primo die, quo medicamina ferrata in usum dantur, ferrum adeo in urina angeseit, ut ipsis adhibitis reagentibus adesse perspicitur; cl. Becquerel ex prima emissionem ferrum in urina se invenisse contendit. — Jam cl. Tiedemann et Gmelin¹⁾ quum equo quatuor fere horis ante, quam interfectus est, sex drachmas ferri sulphurici dedissent, in cinere urinae, quam vesica continebat, ferrum adesse invenerant. Crebris praeterea constat observationibus, urinam eorum hominum, qui diutius ferro usi fuerant, addito acido tannico coloris factam esse nigricantis.

Quoniam statu ferrum in urina reperitur, utrum substantiis adstrictum organicis, an liberum, vix quicquam demonstraverit. Nihilominus cl. Bernard, institutis quibusdam experimentis, eam rem certiore se reddidisse arbitratur; attamen conjecturas ex illis cepit, quae ex necessaria consecutione neutiquam efficiantur, sed cum ipsius dictis magnopere discrepent. Inter alia enim se cognovisse refert, quum urinam aliquot guttis salis ferri oxyd. soluti mixtam paululum coxisset, addito cyanureto ferroso-kalico ferrum in urina jam inveniri non potuisse (at tum sulphuretum amm. liq. semper in ferrum agere observabam): unde ferrum substantiae organicae adhaesisse ille conclusit²⁾. Quum vero, quod ipse defendit, salia ferr. oxyd. agente urina in salia ferri oxydul. convertantur, nulla ideo reactio

percipi potuit. Nam cyanuretum ferroso-kalicum si miscetur cum salibus ferri oxydul., praecipitata quidem albida oriuntur, sed haec tamen in urina non possunt animadverti, quum ferri adeo paululum adjectum sit. Hac sententia nixus, qua ferrum substantiis organicis adstrictum esse aiebat, ut ab his idem separaret atque agenti kali borussico exponeret, urinae aliquot guttas acidi nitrici adjecit. Ex colore urinae caeruleo, qui tamen dilapso kali borussico etiam oriri poterat, hoc adhibito reagenti, quum substantia organica acido nitrico destructa fuisset, ferrum inventum esse judicavit.

Exploratum sane atque a cl. Woehler¹⁾ primo cognitum est, kali borussicum rubrum forma induta k. boruss. flavi in urina occurrere; quae res primam intulit causam, ut de ferri praeparatis officinalibus eodem modo inquireretur. Cl. Bernard²⁾ quum experimenta susciperet de ratione, qua ferrum in corpore mutaretur, illam transformationem sola urina efflari cognovit, si ea recens admixto kali borussico usque in diem posterum seposita vel paulisper cocta fuisset. Eadem ratione salia ferri oxydata officinalia in oxydulata transformari idem docuit. His ego iteratis periculis rem veram esse cognovi. Neque minus cl. Bernard experimentis, quae in animalibus instituebat, hanc mutationem in ipso corpore eandem fieri contendit. Qui quum sal quoddam ferri oxydali in venam animalis injecisset, in urina à l'aide des réactifs, ut ait, f.

1) Tiedemann und Gmelin l. c. S. 31.

2) Archives générales de Médecine. 1848. Janvier, pag. 72 et suiv.

1) Tiedemann und Treviranus. Zeitschrift für Physiologie. Heidelberg 1824.

2) Archives générales 1848. Février. Pag. 224. et suiv.

oxydulatum inesse reperit. Quanto certius vero, ipsis periculis extra corpus institutis, agente urina ferrum oxydatum in oxydulatum converti, ope reagentium perspicui potest, tanto minus ex iis experimentis, quae in animalibus fiunt, dijudicare licet, quonam gradu oxydationis ferrum in urina versetur. Exiguae ferri copiae, quae, ipsis injectis in venam salibus ferri, in urina apparent, mihi videntur in causa fuisse, quod nunquam contingerit mihi, ut f. oxydulatum in urina invenirem: qua re adducor, ut dubitem, num vera ea sint, quae cl. Bernard observatione cognoverit, quamvis nimirum ita se habere possint.

Haud dubium est, quin salia ferri oxydati, si iis mixta sit urina, in formam salium f. oxydulati redeant; at quaeritur modo, quanam substantia urinae eandem mutationem eliciat. Quae quaestio prof. cl. Buchheim¹⁾ adduxit, ut hanc rem experimentis tentaret, unde apparuit *acido urico illam actionem tribuendam esse*. Extractum alcoholicum urinae atque residuum siccum, admixtis parvis copiis salis ferri oxydulati, quum seposita vel paullisper cocta essent, in extracto priore nulla exstitit vis, qua salia ferri oxydati transformarentur, contra in residuo sicco plurima quidem fuit, at fervefacto eodem et ideo acido urico exstincto nulla. Acido urico puro, salibus f. oxydati admixto, ea vis permagna fuit.

Experimentis igitur extra corpus institutis quum satis constet, agente acido urico salia ferri oxydati mu-

tari, certe non abfuit suspicio, quin inductis corpori remediis ferratis ea vis acidi urici transformans etiam sub conspectum veniat. Quod idem quum in sanguine canino¹⁾ inventum sit, fieri etiam potuit, ut ferrum jam in sanguine in formam oxydulatam reducat. Quodsi hunc in modum intercedat ferrum, ut acido urico oxygenium invehat, ex diminutione acidi urici, per 24 horas excreti, necesse sit perspiciatur haec ejus oxydatio. Inde conjiciatur forsitan, ob hoc decrementum acidi urici, si ferrum corpori invehatur, in sanguine plus ferri inesse, quod transformari possit, atque ideo plus in sanguinem transire, quam hucusque creditum est.

Hae sententia nisis plurima aggressus sum experimenta, quibus copiam acidi urici per viginti quatuor horas excreti, tum sumto ferro, tum non sumto ceteris paribus statui. Homines ii, quorum urinam perscrutabar, certam vivendi rationem tenebant: vehementiore corporis motu abstinebant; victus aequalis erat, vina et alia potulenta fervida remota. Copiam acidi urici quum destinarem, rationem secutus sum eam, quam cl. Simon²⁾ instituit. Ferri lactici grammata unum, in tertia exp. serie duo grammata, in doses divisa complures, quotidie data sunt.

In ea experimentorum serie, quam sub I. et II. proposui, copia acidi urici, quod per viginti quatuor horas ab uno eodemque homine viginti quinque annorum, sub III. ab homine annorum triginta excretum

1) R. Buchheim, Beiträge u. s. w. S. 38 u. ff.

1) Lehmanns physiologische Chemie. 1849. S. 222 u. 223.

2) Simon, l. c. Band II. S. 319.

est, notata exstat. Ex hac disquisitione copiam acidi urici quatuor et viginti horis excreti hanc esse patuit:

In exp. serie	I. statu normali	mediam 6 dierum	0.639 gramm.
"	"	" ferro adhibito .. 10 ..	0.427 gramm.
"	"	" II. statu normali .. 5 ..	0.391 gramm.
"	"	" ferro adhibito .. 5 ..	0.286 gramm.
"	"	" III. statu normali .. 4 ..	0.516 gramm.
"	"	" ferro adhibito .. 5 ..	0.341 gramm.

Hinc sequitur ut decreseat acidum uricum, si medicamina ferrata adhibeantur. At vero pro experimentorum numero exiguo non licet eam ferri vim compertam et effectam existimare, praesertim quum jure quispiam contradixerit, tum hac ratione statuendae acidi urici copiae, tum eo, quod cibi et potulentia relata non sint ad mensuras et pondera, fieri potuisse, ut ex observatione errata interciderint, ex quibus causa repeti possit, cur copiae singulae acidi urici 24 horis excreti, tum ferro sumto, tum non sumto, tantopere variaverint.

Experimenta in animalibus instituta.

I. Catulo feli modicae magnitudinis quum quinis diebus quotidie fere unum ad duo grammata f. oxyd. hydrati dedissem, 24 horis post, quam copiam postremam sumsit, drachmam unam f. sulph. oxydul., uncia aquae una soluti, ventriculo injecti. Quo accepto animal quum protinus male afficeretur, contractius et quiete subsedit, atque miserandum in modum ejulavit; post vero, ut vix intercesserat hora, liquorem evomuit subviridem floccosum, in quo f. sulph. oxydulatum non mutatum aderat. Quatuor post horis, quam sal injeceram, animal jugu-

tatum est. --- Ventriculus multum praebuit muci, quem bilis colore imbuerat lurido, nec tamen usquam erosus fuit. Multum bilis duodenum continuit, at intestini tenuis pars reliqua mucum exhibuit coloris fulvi, nisi passim floccis mixtum viridibus. Quae vero pars intestini ad int. rectum flectitur, colore faecum certius limitata fuit, quum faeces quidem in int. recto atrae, at ante tamen canae apparerent. Quae toto tractu intestinali continebantur, ea ferro abundarunt. Mucum fulvum et floccos virides quum acido muriatico dil. mixtos seposuissem et filtrassem, ferrum in eo filtrato inesse, adhibito sulph. amm. liq. cognovi, quod vero ope ammonii caust. praecipitari non potuit. Ex 357 milligr. bilis recentis luridae, viscosae, quam nullo accedente sanguine exeperam, aucto ad 100^a calore 60 milligr. residui sicci relicta sunt. In cinere nihil inventum est ferri.

II. Catulo feli, cui per quinos dies, ut in periculo superiore, f. oxyd. hydratum liq. intuleram, postremam dosin cum lacte duabus ante horis, quam interfectus est, dedi. --- In ventriculo multum adfuit lactis coagulati et ferri non soluti. In filtrato liquore 40 gramm., qui in ventriculo inerat, ope sulph. amm. liq. tantummodo vestigia ferri perspicui poterant, nec non etiam in liquore 20 gramm., qui intestino continebatur. Tubus intestinalis tota parte dimidia priore speciem prae se tulit quasi punctis distinctam, ferro oxyd. hydr. liq. large diffuso. Quibus locis tubus intestinalis nulla continebat ciborum residua, iis mucro obiectus erat fulvo, ferrato, qui ope amm. caust. solutus, accedente sulph. amm. liq. colore viridi inficiebatur. Faeces tantum in intestino

recto nigri erant coloris. Ex copia 938 milligr. bilis recentis luridae 139 mg. res. sicci relicta sunt. Cinis nihil ferri nisi vestigia obtulit: qui acido muratico solutus, adjecto sulph. amm. liq. colorem induit e viridi nigricantem.

II. Circiter 12 grammata solutionis ferri lactici (sub frigore satiatæ, cui tanta admixta est copia aquæ, quanta pondus illius dimidiatum æquaret) in venam jugularem felis majoris injecti, quæ, postquam operationem bene tulit, horis 20 interjectis jugulata est. Ventriculus coagula lactis continuit, in quibus ope reagentium nihil tamen ferri poterat inveniri. In tubo intestinali paucillum infuit muci, atque passim massæ vitello ovi consimiles, quæ ope amm. caust. solutæ, sulphurete amm. liq. accedente coloris factæ sunt e viridi nigricantis. Faeces int. recti liquidæ atratæ cinerem ediderunt subrubrum. Membrana mucosa oesophagi et totius tubi digestorii, ubi guttulas sulph. amm. liq. infudi, ibi colore tincta est perviridi. Ex 1,647 gramm. bilis badiæ 253 milligr. res. sicci relicta sunt. In cinere nihil inventum est nisi vestigia ferri. Accedente sulph. amm. liq., urina, quam vesica continebat, protinus coloris facta est e viridi nigricantis.

IV. Ejusdem solutionis ferri lactici, atque antea paravi, circiter 18 gramm. in venam jugularem felis majoris injecti. Hæc ad mortem usque graviter afflictatam se exhibuit, nam quietæ ac complicatæ humi cubuit atque nihil fere cibi sumsit; 48 horis post factam operationem jugulata est. Ventriculus plane fuit vacuus, intestinum tenue muco obtectum fulvo, viscoso; inde a

coeco faeces inventæ sunt raræ coloris perviridis, subnigri. Membrana mucosa totius tubi digestorii quum ope sulph. amm. liq. pariter explorata esset, non eandem præbuit reactionem in illud perspicuam ac certam, quam in periculo superiore. Ex copia 585 milligr. bilis rec. subflavæ 109 milligr. res. sicci relicta sunt. In cinere prorsus nihil apparuit ferri.

V. Felis adulta, cui 18—19 gramm. solutionis ferri lactici (127 milligr. continentis) in venam jugularem injeceram, 20 post horis jugulata est. Quum membranas mucosas diversas eadem ratione ac prius perquirerem, non solum in mucosis oesophagi et tubi digestorii, sed etiam organorum respirationis et vesicæ¹⁾, ac denique in liquore pericardii ex colore insigni viridi ferrum adesse inveni. In membrana mucosa calycum et pelvis renum, nec non urethrae ferrum me invenisse certa fide non contenderim. Quæ ventriculo continebantur, quum filtrata essent, liquorem præbuerunt subflavum turbidum, qui ammonio caust. mixtus, clarior ac pellucidior evasit, atque addito sulph. amm. liq. colorem induit insignem viridem. Ex 759 milligr. bilis rec. fulvæ, luridae 141 milligr. res. sicci relicta sunt. In cinere nihil infuit ferri. Urinam ut satis multam exciperem neque in hoc mihi contigit, neque in periculo superiore.

VI. Feli majori, quæ 3445 gramm. pondere corporis aequabat, septem gramm. solutionis ferri sulph.

1) Notandum est, statu normali hæc membranas sulphureto amm. liq. eodem colore non infici.

oxydul., 4,285 gr. in 100 gr. continentis, ergo 0,50 gramm. in venam jugularem injecti. Interjecto brevi tempore felis celeriter respiravit, deinde tardius: postremo spiritus molestior factus est et angustior, ac denique omnis omnino haesit; pupilla obtorpuit, membra languida, nullo motu fuerunt, palpitatio cordis vix percipi potuit. (Felis aequae magna ac valida, cui septem gramm. solutionis ferri sulph. oxydul. 20%, ergo 1,40 gramm., injeceram, in ipso momento operationis inter-morta est.) Non multo post felis, crescente paulatim et corroborato pulmonum motu ac pulsu cordis, omnino recreari ac vires denuo recipere visa est. Felis per aliquot dies pabulo caruerat. Horis circiter sex post operationem interfecta est felis. — Ventriculus et tubus intestinalis mucro fuerant obducti fulvo praeter intestinum rectum, quod faecibus duris repletum erat. Tubus intestinalis praecipue in parte tertia superiore ruborem inflammationis praebuit, qui in longitudinem illum per-currebat, coortis striis compluribus, 2---4 lineas latis, inde magis magisque extenuatis, donec prope int. rectum omnino evanescerent ¹⁾. Membrana mucosa ventriculi sulphureto amm. liq. guttatim conspersa, colorem insignem viridem tulit. Membranis mucosis pulmonum oesophagi et tubi intestinalis hunc in modum tractatis, color tantum leniter viridis comparuit; at aerius quidem viridata fuit membrana mucosa vesicae. Qui color viridis plerumque post horam exortus est, in ventriculo

1) Cf. Orphila, Traité de Toxicologie, Tome II, pag. 45, qui similes refert observationes.

vero brevi tempore, nec nisi large adhibito sulphureto amm. liq. Hepar 149 gramm. pondo valuit. Copia 3,337 gramm. bilis fuscae 347 milligr. res. sicci reliquit. In cinere vestigia ferri reperta sunt. Urina tum excepta, quum jugulatum est animal, additis simul is, quae vesica continebat, 17,83 gramm. pondere aequavit; sulphureto amm. liq. adhibito color fuit per-viridis nigricans; in cinere, ubi macula cerni potuit rubra ferri oxydati, 0,0003 gramm. f. metall. reperi.

VII. Feli 2500 gramm. ponderis aequabat, quae octo diebus continnis dimidium gramma f. sulph. cryst. bis quotidie sumserat, trihus horis post, quam postrema dosis gr. unius data est, noni diei hora duodecima meridia fistulam vesicae felleae institui, ductu choledochi subligato at particula ex eo exsecta ¹⁾. Exceptae singulae bilis copiae hae fuerunt:

	Intra singulos horae dodrantes.									Sum- matim	
	e vesica foles:	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.		IX.
bilis recentis	1,226	0,769	0,328	0,233	0,218 (+0,03)	0,233	0,173	0,231	0,265	0,172	3,874
residui sicci aqua calore 100° C. exap.	0,161	0,048	0,020	0,016	0,013	0,013	0,010	0,010	0,015	0,011	0,317

Bilis vesicae fusci erat coloris, bilis recens secreta lim-pida, fulva. 317 milligr. res. sicci 0,00062 gramm. f. metall. (= 0,1961%) continebant. Novem post semi-horis nulla jam excepta est bilis, quum perexigua secer-neretur. Dum in usu habebatur ferrum, felis nunquam

1) De ea ratione, quae in instituenda fistula vesicae felleae adhibita est, quemvis velim delegari ad dissert. F. Stack-mann pag. 12.

vomuit nisi ea nocte, quae mortem antecessit, id quod operationi tribuendum est. Quae vomitu ejecta sunt, liquida erant, ferrata, coloris subalbidi. — Dissecto corpore non aliud quidem inventum est, atque experimentis ante institutis. In membrana mucosa pulmonum atque vesicae, adhibito sulphureto amm. liq., ex colore perviridi insigni ferrum adesse perspicui potuit. In ventriculo ac primo triente tubi intestinalis membrana mucosa passim adusta erat, coortis connubiis fulvis.

VIII. Feli ponderis 2136 gramm., quae amplius octo diebus continuis ferri oxyd. hydr. liq. singulas doses cochlearis mensura quotidie sorbuerat, 18 horis postquam postremam dosim sumserat, fistulam vesicae felleae prima hora meridiana institui, ductu choledochi subligato et particula ex eo exsecta. Animal in optima digestionem versabatur, quum 12 horis ante largis carnibus pastum esset. Copia bilis, quam vesica fellea continebat, perexigua erat et sanguine mixta. Quam ob rem paulisper moratus sum, priusquam ad eam excipiendam adgrederer. Singulae bilis copiae recentis erant, colore lurido:

	Intra singulos horae dodrantes.					Bilis in tubulo restantis
	I.	II.	III.	IV.	V.	
Bilis recentis	0,539	0,224	0,094	0,177	0,118	0,103 gramm.

Omnis bilis collecta = 1,255 gramm. 117 milligr. res. siccī reliquit, quod continebat 0,0002 gramm. f. metall. (= 0,1709 %). At haec copia habeatur non omnino certa, nam potuit fieri, ut primae bilis copiae etiam sanguinis adhaeserint vestigia. Hora septima vespertina

semel felis vomuit ac deinde hora fere duodecima mortua est.

Quae in ventriculo et intestino tenui continebantur, acido acetico mixta ac filtrata sunt; in liquoribus ferri substantiae organicae adstrictum fuisse ope reagentium perspicui potuit. Ventriculus et tubus intestinalis residuis ciborum plus minusve atratis fuerunt repleti. In membrana mucosa ventriculi maculae erant nigrae, irregulares, ex punctulis compositae minutis, quae dispersa magis ac rariora exstabant in tubo intestinali, donec in postremo ejus triente prorsus disparerent. Hae maculae primo quidem speciem pigmenti videbantur referre. Sub microscopio foramina glandularum membranae mucosae, ventriculi, tubi intestinalis vidi materia quadam subnigra impleta, quae, quum acido acetico et muriatico solveretur, evoluto simul sulphido hydrico, ferrum sulphuratum esse reperta est. In membrana mucosa pulmonum ferrum inhaerescere, ex insigni in sulphuretum ammonii liq. reactione cognovi.

1876. 1. 15. N. 10.

(CORRIGENDA)

Page 13 lin. 12 loco „testimoniū est“ lege „testimoniū non est“

Page 32 lin. 11 loco „sanguinis“ lege „sanguinis“

THESES.

1. Cataracta capsularis non est.
 2. Hernia umbilicalis congenita non est.
 3. Usus calcariae phosphoricae inutilis est.
 4. Ciborum sale conditorum usus nullius momenti est
ad provocandum scorbutum.
 5. In caelibatu praedispositio est ad mentis pertur-
bationes.
 6. Falluntur, qui nitrum in organismum ita agere
credunt, ut fibrinum solvat.
-